

Tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan penguap putar

(ASTM D5404-03, MOD)



© ASTM 2003 – All rights reserved

© BSN 2015 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif	1
3 Ringkasan metode uji	1
4 Kegunaan	1
5 Peralatan	1
6 Bahan dan pereaksi.....	2
7 Tindakan pencegahan	3
8 Persiapan contoh.....	3
9 Prosedur	3
10 Kata kunci	5
Lampiran A (normatif)	
Contoh daftar periksa tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan penguap putar	6
Lampiran B (informatif)	
Contoh isian daftar periksa tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan penguap putar....	7
Gambar A.1 – sistem pemulihan dengan alat penguap putar	2

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang "Tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan penguap putar" merupakan revisi dari SNI 03-4797-1998, Metode pengujian pemulihan aspal dengan alat penguap putar. Standar ini merupakan hasil adopsi modifikasi dari ASTM D 5404-03, *Standard Practices for Recovery of Asphalt from Solution Using the Rotary Evaporator*.

Modifikasi dilakukan dengan :

1. Mengganti acuan normatif ASTM D1856 *Test Method Recovery of Asphalt from Solution by Abson Method* menjadi SNI 03-6895-2002, Tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan cara Abson
2. Menambahkan lampiran normatif

Modifikasi dalam teks ditandai dengan garis vertikal di sebelah kiri halaman.

Acuan normatif dalam standar ini telah diadopsi menjadi SNI sebagai berikut :

- ASTM D92 *Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester* telah diadopsi secara identik menjadi SNI 2433:2011, Uji titik nyala dan titik bakar aspal dengan alat cleveland open cup

Revisi dari SNI sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Perbedaan temperatur pemanasan bak penangas oli, SNI sebelumnya 130°C, sedangkan revisi SNI 140°C ± 3°C.
2. Perbedaan kecepatan putaran labu destilasi, SNI sebelumnya 75 putaran per menit, sedangkan revisi SNI 40-45 putaran per menit.
3. Perbedaan penggunaan gas nitrogen atau karbon dioksida, SNI sebelumnya tidak menggunakan gas nitrogen atau karbon dioksida, sedangkan revisi SNI menggunakan gas nitrogen atau karbon dioksida.

SNI ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Sub Komite Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan 91-01/S2 melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan.

Tata cara penulisan disusun dengan mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 10:2012 dan dibahas dalam rapat teknis/konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 28 Juni 2013 di Bandung oleh Sub Komite Teknis yang melibatkan para narasumber, pakar, dan lembaga terkait, serta telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 15 September 2014 hingga 14 November 2014.

Pendahuluan

Fungsi aspal sebagai bahan pengikat agregat pada perkerasan beraspal ditentukan oleh kualitas aspal tersebut. Oleh sebab itu, diperlukan standar ini untuk mendapatkan aspal murni dari hasil ekstraksi campuran beraspal yang selanjutnya dapat diuji sifat-sifatnya.

Standar ini dimaksudkan sebagai acuan yang benar bagi para penanggung jawab dan teknisi laboratorium aspal dalam melakukan pemulihan aspal dari larutan dengan alat penguap putar dengan benar.



Tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan penguap putar

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini bertujuan untuk memulihkan aspal dari larutan menggunakan alat penguap putar (*rotary evaporator*) untuk memastikan perubahan sifat-sifat dalam aspal selama proses pemulihan telah diminimalisasi.

1.2 Nilai-nilai yang digunakan dalam metode uji ini dinyatakan dalam S.I.

1.3 Standar ini tidak mencantumkan semua yang berkaitan dengan keselamatan kerja dan kesehatan kerja. Apabila ada, hal tersebut merupakan tanggung jawab pengguna metode uji ini untuk menentukan keselamatan kerja dan kesehatan serta menentukan aplikasi batasan-batasan regulasi/ketentuan sebelum digunakan.

2 Acuan normatif

ASTM D92 *Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester*

SNI 03-6895-2002, Tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan cara abson

ASTM D2939, *Test methods for emulsified bitumens used as protective coatings*

D6368, *Specification for Vapor-Degassing Solvents Based on normal-Propyl Bromide and Technical Grade normal-Propyl Bromide*

Federal Specification O-T-634 (latest) *Trichloroethylene, Technical*

3 Ringkasan metode uji

Larutan aspal dan pelarut dari ekstraksi sebelumnya didestilasi dengan merendam sebagian labu destilasi yang berputar dalam sebuah bak penangas oli pada alat penguap putar sedangkan larutan divakum dan dialiri gas nitrogen atau gas karbon dioksida. Aspal yang dipulihkan dapat diuji sesuai dengan yang dibutuhkan.

4 Kegunaan

4.1 Untuk menentukan sifat-sifat aspal dalam campuran beraspal diperlukan ekstraksi aspal dari agregatnya dengan pelarut yang sesuai dan selanjutnya pemulihan aspal dari larutan tanpa mengubah sifat-sifat aspal secara signifikan. Aspal yang telah dipulihkan dapat diuji seperti yang dilakukan pada aspal keras asli sehingga dapat dilakukan perbandingan sifat-sifat di antara aspal keras asli dan aspal yang telah dipulihkan.

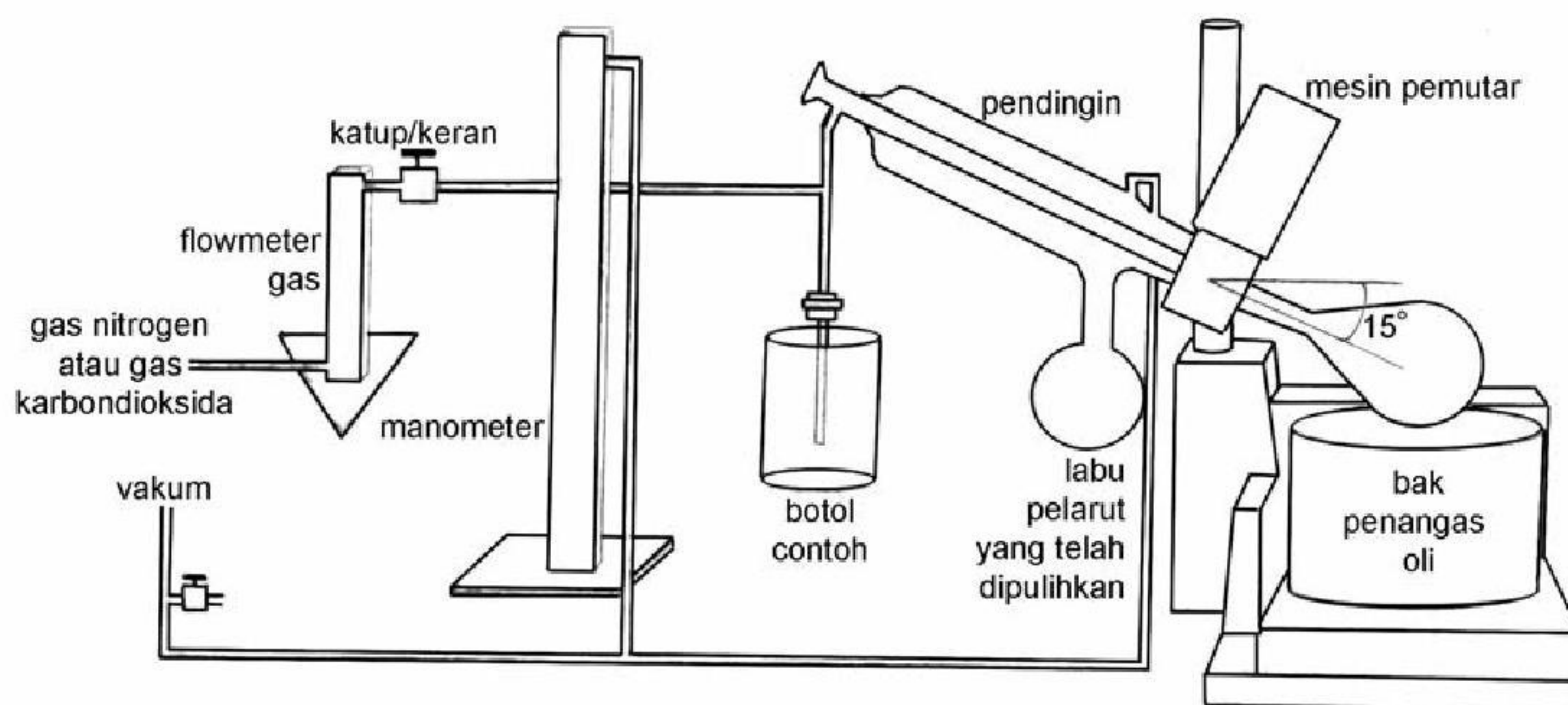
5 Peralatan

5.1 Alat penguap putar

Dilengkapi dengan labu destilasi, mesin yang dapat memutar labu destilasi dengan kecepatan yang dapat diubah dengan kapasitas 50 putaran per menit, pendingin, labu untuk pelarut yang dipulihkan, dan bak penangas oli. Sudut labu destilasi dari posisi horizontal

terhadap bak diatur kira-kira 15° (lihat Gambar A1). Labu destilasi ketika terendam penuh harus pada kedalaman kira-kira 40 mm.

CATATAN 1 Direkomendasikan labu destilasi yang memiliki kapasitas 2000 ml



CATATAN - Agar diperhatikan bahwa katup/keran sesuai dengan posisi yang ditunjukkan; tidak mendahului flowmeter

Gambar A.1 – sistem pemulihan dengan alat penguap putar

5.2 Manometer dan katup vakum

Sesuai untuk mengukur vakum yang ditentukan.

5.3 Flowmeter gas

Mampu untuk menunjukkan kecepatan aliran gas sampai 1 000 ml per menit.

5.4 Botol contoh

Memiliki volume yang mampu menampung contoh dan penambahan pelarut.

5.5 Alat vakum

Mampu menjaga kondisi vakum di dalam rentang pada tingkat $\pm 0,7$ kPa (± 5 mmHg) dan dapat dinaikkan pada tingkat yang diinginkan hingga 80 kPa (600 mmHg).

6 Bahan dan pereaksi

6.1 Gas nitrogen atau gas karbon dioksida

Sebuah tabung bertekanan dengan katup/keran pengatur atau dapat juga dengan sumber lain yang sesuai.

CATATAN 2 Perbedaan kecepatan alir mungkin dibutuhkan, tergantung apakah gas nitrogen atau gas karbon dioksida yang digunakan.

6.2 Oli

Oli yang digunakan untuk bak penangas oli harus USP White Oil atau Silicone Fluid SWS-101 atau yang setara, dengan titik nyala di atas 215°C (420°F). Titik nyala ditentukan sesuai dengan metode ASTM D92.

6.3 Pelarut

6.3.1 Trikloroetilen dan metilen klorida

Pelarut untuk memisahkan aspal dari campuran harus Trikloroetilen atau Metilen Klorida kualitas murni. Trikloroetilen teknis dapat digunakan setelah dilakukan pengujian blanko (validasi) dengan menguji benda uji yang sudah diketahui karakteristiknya.

6.3.2 Normal propil bromida (nPB)

Pelarut untuk memisahkan aspal dari campuran harus sesuai dengan spesifikasi ASTM D6368. Karena ada beberapa interaksi dalam produk nPB yang berbeda, harus dilakukan pengujian blanko (validasi) dengan menguji benda uji yang sudah diketahui karakteristiknya.

7 Tindakan pencegahan

7.1 Peringatan: pelarut-pelarut yang tertulis pada butir 6.3 harus digunakan hanya dalam tempat yang berventilasi baik dengan sistem pembuangan gas yang efektif karena mengandung racun berbagai tingkatan. Konsultasikan nilai ambang batas pelarut yang digunakan dengan instansi terkait (Kementerian Lingkungan Hidup).

7.2 Pelarut-pelarut ini dengan pemanasan dan kelembapan dapat terurai menjadi asam yang sangat korosif untuk beberapa logam, terutama ketika bersentuhan dalam jangka waktu yang panjang. Sebaiknya tindakan pencegahan harus diambil untuk tidak mengizinkan pelarut-pelarut ini tersisa walaupun dalam jumlah kecil dalam tangki pembuangan pada vakum pemisah.

7.3 Apabila pelarut-pelarut ini atau uapnya berada dalam temperatur tinggi atau kontak dengan api yang menyala-nyala, atau bunga listrik akan dapat menghasilkan produk baru seperti hidrogen klorida. Wadah logam yang menampung pelarut-pelarut ini harus disimpan dalam ruangan yang sejuk, kering, selalu tertutup rapat dan dibuka sejarang mungkin. Hidrogen klorida yang telah terurai dalam pelarut mungkin dapat mengeraskan aspal selama proses penguraian dan uji pemulihan.

8 Persiapan contoh

Contoh uji harus diperoleh dan mendapat perlakuan sesuai dengan metode SNI 03-6895-2002 termasuk prosedur pemutaran larutan dari ekstraksi sebelumnya.

9 Prosedur

9.1 Panaskan bak penangas oli pada temperatur 140°C ± 3°C (285°F ± 5°F). Sirkulasikan air dingin melalui pendingin.

9.2 Setel vakum 5,3 kPa ± 0,7 kPa (40 mmHg ± 5 mmHg) di bawah tekanan atmosfer dan isap kira-kira 600 ml larutan aspal dari botol contoh ke dalam labu destilasi dengan melalui

jalur contoh. Mulai alirkan gas nitrogen atau gas karbon dioksida dengan kecepatan alir kira-kira 500 ml per menit melalui sistem. Mulai putar labu destilasi (pada kecepatan kira-kira 40 putaran per menit) dan turunkan labu ke dalam bak penangas oli. Pada awalnya kedalaman labu ditentukan oleh kebutuhan untuk mencapai kecepatan penguapan pelarut yang terkontrol. Kecepatan penguapan yang benar dapat diamati ketika cucuran pelarut yang terkondensasi secara terus menerus terkumpul dalam labu pemulihan.

CATATAN 3 Besarnya nilai vakum dan kecepatan alir gas nitrogen atau gas karbon dioksida mungkin perlu disesuaikan, tergantung pada lokasi. Begitu pula kecepatan alir yang lambat direkomendasikan saat permulaan proses pemutaran ketika volume contoh sangat banyak karena ada kemungkinan terjadi aliran balik ke dalam sistem vakum. Kemungkinan terjadinya aliran balik dapat diminimalkan dengan mengatur kedalaman perendaman labu.

9.3 Ketika jumlah larutan aspal dalam labu destilasi terlihat cukup berkurang, larutan aspal yang masih tersisa dapat ditambahkan, hentikan aliran gas nitrogen atau gas karbon dioksida. Isap larutan aspal yang tersisa dari botol contoh ke dalam labu destilasi dan atur kembali aliran gas nitrogen atau gas karbon dioksida.

CATATAN 4 Peralatan dapat dimodifikasi untuk memungkinkan aliran larutan yang kontinu dari botol contoh ke dalam labu destilasi sehingga volume labu destilasi dapat dipertahankan pada sekitar 600 ml. Gas nitrogen atau gas karbon dioksida tidak dialirkan hingga seluruh larutan telah masuk ke dalam labu destilasi.

9.4 Ketika sebagian besar pelarut telah terdestilasi dari aspal dan ternyata tidak terjadi pengembunan pada pendingin, rendam labu pada kedalaman maksimal yang direkomendasikan, yaitu kira-kira 40 mm. Atur secara perlahan tekanan vakum pada nilai $80 \text{ kPa} \pm 0,7 \text{ kPa}$ ($600 \text{ mmHg} \pm 5 \text{ mmHg}$) di bawah tekanan atmosfer. Naikkan kecepatan alir gas nitrogen atau gas karbon dioksida sampai kira-kira 600 ml per menit dan kecepatan putaran labu destilasi kira-kira 45 putaran per menit. Jika terjadi buih atau gelembung udara saat meningkatkan aliran nitrogen atau karbondioksida, tahan atau turunkan tekanan vakum dan biarkan hingga buih atau gelembung udara hilang selama kurang lebih 2 menit. Ketika buih atau gelembung udara sudah menghilang, atur kembali tekanan vakum hingga maksimal. Jaga kondisi ini selama $15 \text{ menit} \pm 1 \text{ menit}$.

CATATAN 5 Kecepatan putaran labu yang terlalu cepat dapat memperluas bidang permukaan sehingga larutan akan lebih banyak keluar. Kecepatan putaran dapat diatur untuk mencegah hilangnya larutan.

CATATAN 6 Dalam kaitannya dengan efek pendinginan dari peningkatan aliran gas nitrogen atau gas karbon dioksida, maka peningkatan temperatur oli pada bak penangas secara umum diperlukan untuk menjaga temperatur contoh konstan. Pengalaman menunjukkan bahwa jenis bak penangas oli memiliki kisaran temperatur $148,9^\circ\text{C}$ hingga $157,2^\circ\text{C}$ (300°F hingga 315°F)

9.5 Pada akhir periode 15 menit, pindahkan labu destilasi dari peralatan dan bersihkan oli yang tertinggal di dinding luar labu. Tuangkan aspal ke dalam wadah yang ukurannya sesuai. Jika diperlukan, labu tersebut dapat dimasukkan dan ditempatkan ke dalam oven pada temperatur $165^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ ($329^\circ\text{F} \pm 2^\circ\text{F}$) selama 10 sampai 15 menit supaya aspal mudah dituangkan ke dalam wadah. Aspal tidak diperbolehkan tertinggal di bagian dalam labu.

9.6 Aspal yang telah dipulihkan dan masih berbentuk cair dapat diambil untuk pengujian: penetrasi, titik lembek, daktilitas, viskositas kinematik dan viskositas absolut sesuai keperluan. Jika pengujian kadar abu ingin dilakukan, maka harus sesuai dengan metode ASTM D 2939 dan laporkan dengan data uji pada aspal yang telah dipulihkan.

CATATAN 7 kadar abu dari aspal yang telah dipulihkan lebih dari 1% dapat mempengaruhi keakuratan uji penetrasi, uji titik lembek, uji daktilitas, atau uji viskositas.

CATATAN 8 Hasil-hasil yang telah dilaporkan oleh *AASHTO Materials Reference Laboratory* untuk

contoh profisiensi dari 1992 sampai 1996 mengindikasikan bahwa di antara kisaran presisi laboratorium (1S%) dari 16 sampai 30 % untuk penetrasi aspal yang telah dipulihkan, 10 sampai 22 % untuk viskositas kinematik (135°C), dan 16 sampai 45% untuk viskositas pada 60°C. Kisaran ini adalah signifikan lebih besar dari yang telah dilaporkan untuk pengujian aspal orisinil.

10 Kata kunci

Campuran beraspal; pemulihan; alat penguap putar; *rotary evaporator*.



**Lampiran A
(normatif)**

**Contoh daftar periksa tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan penguap
putar**

Nomor contoh	:	Pelaksana pengujian	:	
Jenis contoh	:	Penanggung jawab pengujian	:	
Tgl. pengambilan	:	Tgl. pengujian	:	
Tgl. pengesahan	:			

No.	Uraian	Acuan Standar	Pembacaan	\sqrt{x}
1.	Kode contoh	-		
2.	Temperatur penangas oli	140 ± 3 °C	°C	
3.	Kedalaman perendaman	40 mm	mm	
4.	Kecepatan putaran labu destilasi (awal)	40 rpm	rpm	
5.	Bahan pelarut	TCE / Metilen Klorida / nPB		
6.	Gas	N ₂ atau CO ₂		
7.	Kecepatan putaran labu destilasi (tidak ada pengembunan)	45 rpm	rpm	
8.	Tekanan isapan vakum	600 ± 5 mmHg	mmHg	
9.	Lama pengisapan	15 ± 2 menit	menit	

Catatan :

Penanggung jawab,

Pelaksana,

(.....)

(.....)

**Lampiran B
(informatif)**

Contoh isian daftar periksa tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan penguap putar

Nomor contoh : II/AG Pelaksana pengujian : Deni Priyanto
 Jenis contoh : Camp. beraspal Penanggung jawab pengujian : Winne Herwina
 Tgl. pengambilan : 26 Sep 2012 Tgl. pengujian : 29 Sep 2012
 Tgl. pengesahan : 29 Sep 2012

No.	Uraian	Acuan Standar	Pembacaan	√ / x
1.	Kode contoh	-	5 + 500 Sta	√
2.	Temperatur penangas oli	140 ± 3 °C	141 °C	√
3.	Kedalaman perendaman	40 mm	40 mm	√
4.	Kecepatan putaran labu destilasi (awal)	40 rpm	40 rpm	√
5.	Bahan pelarut	TCE / Metilen Klorida / nPB	TCE	√
6.	Gas	N ₂ atau CO ₂	CO ₂	√
7.	Kecepatan putaran labu destilasi (tidak ada pengembunan)	45 rpm	45 rpm	√
8.	Tekanan isapan vakum	600 ± 5 mmHg	600 mmHg	√
9.	Lama pengisapan	15 ± 2 menit	15 menit	√

Catatan :

Penanggung jawab,

(Winne Herwina)

Pelaksana,

(Deni Priyanto)